CdSにおける2つの非線型伝導に関する実験(「不安定性と非線型伝導現象」研究会)

山田, 一雄

ら電流，電圧特性のkinkは説明できそうである。だがいろいろ分らない点があるのでもつとよく考えてみる必要があるように思える。

1） Dumke and Haering, Phys.Pev. 126(1962) 1974.
2） J.Hopfield, Phys.Rev.Letters 8(1962) 311.
3） R.Abe, Prog.Theor.Phys. 30(1963) 149.

CdSにおける2つの非線型伝導に関する実験

山　田　一　雄（名大理）

(1) 超音波の増巾[1]。パルス電場Eの下で，photo-carrierを持つCdSの超音波の吸収係数を測定すると，$E \simeq 700$ v/cmの前后でその符号が正から負に変る。このEに対するdrift velocity v_dは音速uの大きさである。

(2) 電流の屈折飽和[2]。伝導度が0.01〜3（Ω − cm)$^{-1}$のrangeのCdSのdark-current（photo-currentについても）を測ると，弱いEでは勿論ohmicであるが，$E \sim 1600$v/cmで屈折し，それ以上では飽和の傾向を示す。

やはりこのEでのv_dは（(1)よりは少し大きいが）uの程度となる。

以上2つの実験はv_dがuを越えるといづれも異常が現れるが，(1)では吸収係数が，v_dがuを過ぎる前後でなだらかに変化しているが(2)では電流が可成りはつきりとkinkを示す。

(1)の場合吸収係数については，音波の振巾についての線型理論の範囲内で議論は可能[3]であるが，振巾の絶対値の振舞については非線型効果を考慮しなくては何も言えない。(2)の場合，v_dがuを越ると内部に音波(?)の不安定性が出現して電流を変えると想像すれば，その異常励起された音波を適当にお

さえて定常な状態を実現させる非線型な機構を明確にする必要があろう。

(1) Hutson.et.al.; Phys.Rev.Letters. 7(1961) 237.
(2) Smith ; Phys.Rev.Letters. 9(1962) 87.
(3) Hutson ; Phys.Rev.Letters 9(1962) 296.

Alfvén 波 の 重 力 効 果

横 田 万里夫(京大理)

一様なプラズマのAlfvén 波をしらべるとき，electromagnetic field を Hamiltonian 形式から運動方程式を求めてとりあつかうのが便利な場合がある。全系のHamiltonianを$\mathcal{H}$で表すと，

$$\mathcal{H}=\mathcal{H}_p+\mathcal{H}_f$$

$$\mathcal{H}_p=\sum_i \frac{1}{2m_i}\{\vec{p}_i-\frac{e_i}{c}(\vec{A}_{oi}+\vec{A}_i)\}^2+\sum_{i>j}\frac{e_i e_j}{r_{ij}}$$

$$\mathcal{H}_f=\sum_\lambda \frac{1}{2}(P_\lambda^2+\upsilon_\lambda^2 Q_\lambda^2)=\sum_\lambda 2\upsilon_\lambda^2 q_\lambda q_\lambda^*$$

$$\mathbb{A}_i=\sqrt{4\pi}\, c\sum_\lambda(q_\lambda \boldsymbol{e}_\lambda e^{ik_\lambda r_i}+q_\lambda^* \boldsymbol{e}_\lambda e^{-i\kappa_\lambda r_i})$$

となる。 こゝで$\mathbb{A}_{oi}$は charge particle i に作用する外場の Vector potential，P_λ, Q_λ は field variable で q_λ は $\mathcal{H}_f$ の definition からきまる variable である。このHamiltonian からつぎの運動方程式をうる。

$$m_i \boldsymbol{v}_i=\frac{e_i}{C}\boldsymbol{v}_i\times \boldsymbol{H}(\boldsymbol{r}_i)-\boldsymbol{F}_i-\sqrt{4\pi}\, e_i\sum_\upsilon\Big[e^{i\kappa_\upsilon r_i}\{iq_\upsilon(\kappa_\upsilon \boldsymbol{v}_i)+q_\upsilon\}\boldsymbol{e}_\upsilon$$
$$-iq_\upsilon(\boldsymbol{e}_\upsilon \boldsymbol{v}_i)\kappa_\upsilon+\mathrm{c.c.}\Big]$$

$$\frac{\partial^2}{\partial t^2}(q_\lambda+q_\lambda^*)=-\upsilon_\lambda^2(q_\lambda+q_\lambda^*)\quad \sqrt{4\pi}\sum_i e(\boldsymbol{e}_\lambda \boldsymbol{v}_i)e^{-i\kappa_\lambda r_i}$$